

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—88387

⑤ Int. Cl.³
C 04 B 41/32

識別記号
1 0 1

庁内整理番号
7918—4G

⑬ 公開 昭和59年(1984)5月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 化学剤に対するセメント質物質構造物の耐久性を増大する方法

与野市本町西4丁目17株式会社
間組技術研究所内

⑮ 特 願 昭57—197447

⑯ 発 明 者 前田照信

⑰ 出 願 昭57(1982)11月12日

与野市本町西4丁目17株式会社
間組技術研究所内

⑱ 発 明 者 喜多達夫
与野市本町西4丁目17株式会社
間組技術研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社間組
東京都港区北青山2丁目5番8
号

⑳ 発 明 者 新名順一

㉑ 代 理 人 弁理士 酒井一 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 化学剤に対するセメント質物質
構造物の耐久性を増大する方法

2. 特許請求の範囲

セメント質物質構造物の表面に炭酸化合物を接触させ、該セメント質物質を強制的にカルサイト化させることを特徴とする化学剤に対するセメント質物質構造物の耐久性を増大する方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は化学剤に対するセメント質物質構造物の耐久性を増大する方法に関する。

コンクリート構造物の表面は通常そのまま若しくはモルタルを付着させるなどの表面処理を行うか、若しくは用途に応じて更にタイル、化粧板等を被覆する方法が従来より行なわれている。タイル、化粧板等の被覆材料をコンクリート構造物表面に施工する場合にはコストがかかるため、下水処理施設、化学工場等の施設ではコンクリート構造物の表面はそのまま、若しくはモルタルを付着させる場合が大多数である。しかしながら、かよ

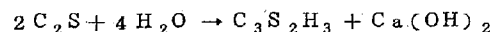
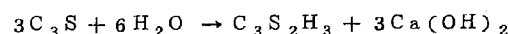
うな場合には化学剤に対して損傷し、劣化が著しく、耐久性が減少することが知られているが、これまで安価に耐久性を増大する方法は開発されていないのが現状である。

本発明の目的は化学剤に対するセメント質物質構造物の耐久性の増大を経済的且つ容易に行なうための方法を提供するものである。

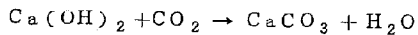
本発明による化学剤に対するセメント質物質構造物の耐久性を増大する方法は、セメント質物質構造物の表面に炭酸化合物を接触させ、該セメント質物質を強制的にカルサイト化させることを特徴とする。

以下、本発明につき更に詳細に説明する。

一般にポルトランドセメントの硬化は次式によることが公知である。



この時生成した $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は空気中に約0.03%含まれている炭酸ガス若しくは水に溶解した炭酸によつて次式の如く炭酸カルシウムを生成する。



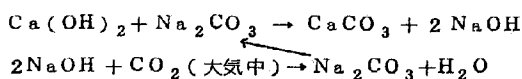
通常この炭酸カルシウム化の速度は極めて緩慢でセメント質物質構造物の表面から1 cmの深さまで進むのに約5年を要すると云われている。この炭酸カルシウムにはカルサイト(方解石)、アラゴナイト(アラレ石)、パテライトの3種類の結晶系があるが、これらのうちカルサイトは結晶構造が緻密であり、化学剤に対する物理的及び化学的耐久性に優れている。ところがアラゴナイト及びパテライト、特に後者は上記耐久性に劣るため、本発明の方法を行なうにあたりセメント質物質構造物中の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を炭酸カルシウム化してカルサイト化することが非常に重要である。

たとえば、下水処理場において、古い時代に建設された施設は現在に至るまで何等損傷もなく使用されているのに対して、新規に建設された下水処理場の沈殿池の損傷が著しい事実がある。これは近年下水中には洗剤その他の化学剤に起因するリン化合物及びイオウ化合物が増加しているため、これらの化合物がセメント質物質中の $\text{Ca}(\text{OH})_2$

と反応してセメント質物質を損傷劣化させるものと考えられる。ところが、古い時代に建設された下水施設ではリン化合物及びイオウ化合物が増加する以前にセメント質物質の硬化が完了しており、セメント質物質中の炭酸カルシウムが長い年月の間に徐々にカルサイト化され、緻密な構造となっており、リン化合物及びイオウ化合物が後に増加しても損傷を受けないことによるものと考えられる。

本発明では、十分養生を行つた後にセメント質物質構造物の表面に炭酸化合物を接触させる。炭酸化合物としては、炭酸ガス、炭酸水、蟻酸、炭酸アルカリ金属塩及びこれらのうちの2種以上の混合物を挙げることができる。これらのうち、炭酸水及び蟻酸が使用上便利であり好ましい。炭酸水及び蟻酸は水溶液の形で使用し、セメント質物質構造物に水張りして接触させる。濃度は0.5乃至3重量%程度で通常使用し、約1ヶ月で表面より1乃至2 cm程度の深さまでカルサイト化が進行する。水張りして接触させることが不可能な場所では炭酸水、蟻酸水溶液と反応しない粉末、た

たとえばホワイトカーボン、デンプン粉などと混合してペースト状にてセメント質物質構造物に塗布し、接触させる。ペースト中の炭酸水、蟻酸水溶液が消費乾燥してきた場合には、スプレーを用いて噴霧補給することもできる。また、乾燥しないよう、シートをかけてもよい。セメント質物質構造物が密封可能な場合には炭酸ガスを用いてカルサイト化することができる。この場合、湿度を40%以上、好ましくは50%以上とすると、カルサイト化の速度が早くなるので、望ましい。炭酸アルカリ金属塩、たとえば炭酸ナトリウム、炭酸カリウムを水溶液又はペーストとして使用することも可能であるが、この場合には、パテライト化若しくはアラゴナイト化する危険があるので、注意を要する。すなわち、次式



に示されるように、炭酸ナトリウム(上式では便宜上炭酸ナトリウムで示す)がセメント質物質中の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と反応して、カルサイト(CaCO_3)

と水酸化ナトリウムを生ずるが、この水酸化ナトリウムは大気中の CO_2 と反応して、炭酸ナトリウムを生じ、これが再び $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と反応するサイクルが進行する。このため炭酸ナトリウムの炭酸が消費された後も通常より早い速度で炭酸化が進行する。このサイクル中に他の金属イオン、たとえば Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} が存在するとアラゴナイト若しくはパテライトとなってしまう可能性が高まる。従つて、安心して炭酸化した構造物を使用するためには強制的にセメント質物質を完全にカルサイト化してしまうことが肝要である。ところがカルサイト化が進行し、コンクリート構造物などの場合鉄筋にまで及ぶと鉄筋が腐食する。このためリン酸被膜処理などのメッキ処理を鉄筋に施す必要がある。

いずれの炭酸化合物を用いた場合においても、カルサイト化の際の温度は40℃以下、好ましくは室温以下に保つのが望ましい。40℃以上となつた場合、他の金属イオン、たとえば Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} が存在するとアラゴナイト化及びパテライト

化する危険が生じてくる。

本発明の方法によりカルサイト化し得るセメント質物質としては普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、高炉セメント、中庸熱セメント、油井セメント、水砕スラグセメントを挙げることができる。

本発明の方法により、カルサイト化したセメント質物質は各種化学剤、すなわちイオウ化合物、たとえば硫酸、亜硫酸、硫化水素、メルカプタン類；リン化合物、たとえばリン酸、亜リン酸、メタリン酸ナトリウム；及び窒素化合物、たとえば硝酸、亜硝酸、アンモニア、アミン類に対して反応せず、耐久性が著しく増大する。故に、下水処理施設、化学工場、薬品工場などにおいて耐化学剤セメント質物質構造物として有効に使用できる。

以下、本発明を実施例につき説明する。なお、部は重量部を示す。

実施例 1～7、比較例 1

下記の材料にて 5 cm φ × 10 cm のセメントモルタルモールドを作製し供試体とした。

豊浦 標準砂

2 部

普通ポルトランドセメント

1 部

W/C 比 60%

この供試体を標準養生し、表 1 に示した炭酸化合物を用いてカルサイト化した。実施例 1～4、及び 6 では容器中に炭酸化合物液を入れ、これに供試体を浸漬し、実施例 5 では密封容器中に炭酸ガスを入れ供試体を封入し、湿度は 50% に保った。また実施例 7 ではペーストを供試体に塗布し、ビニールカバーで被覆した。

比較例、実施例各々につき各 3 本の供試体を選びフェノールフタレンを用いてカルサイト化の深さ（表面からの）を調べた。次いで個々の供試体を pH3 に保った硫酸水溶液中に 6 ケ月間浸漬し、次いで圧縮強度を調べた。これ等の結果を表 2 に示す。表から明らかな如くカルサイト化処理したものと、そうでないものの差は著しく、また、カルサイト化の厚さが大きいと強度が大となることが判る。

なお、圧縮強度は JIS A1108 に準じて測定

した。

表 1

%	炭酸化合物	温度(℃) 期間(日)	実験本数(本)
比較例 1	水	20 30	15
実施例 1	3% 炭酸水	" "	"
2	2% "	" "	"
3	1% "	" "	"
4	0.5% "	" "	"
5	3% 炭酸ガス中	18 "	"
6	1% ギ酸水溶液	30 "	"
7	3% 炭酸水+ホワイトカーボン	25 "	"

表 2

%	カルサイト化深さ(平均mm)	平均圧縮強度(Kg/cm ²)
比較例 1	0	182
実施例 1	25.00	305
2	23.76	312
3	19.38	295
4	7.55	307
5	25.22	321
6	25.42	340
7	21.51	323

実施例 8

以下の配合で 15 cm × 30 cm φ のコンクリート円柱供試体モールド 2 本を製作した。

粗骨材	最大寸法	20 mm
	比重	2.60
	吸水率	1.58
	粗粒率	6.60
細骨材	海砂	
	比重	2.55
	吸水率	1.86
	粗粒率	2.80

配合量 (Kg)

水	181 (W/C; 45.8%)
セメント	336
細骨材	800
粗骨材	960

この供試体の一方を温度 25℃ にて 3% 炭酸水中に、他の一方を温度 20℃ にて水中に浸漬して 1 ケ月間放置した後、1 年間下水処理場のエアレーションタンク中央部の水面付近に放置した。なお、

エアレーションタンク内のイオウ化合物は20～100 ppm、リン化合物は10～40 ppm、窒素化合物は0.1～20 ppmであつた。添付図面第1図の写真より明らかなように本発明の方法を施した供試体はほとんど成形時の外観を保っているが、第2図の写真より明らかなように本発明の方法を施さなかつた供試体は細骨材が露出し、セメント分が溶出していた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を施した供試体の外観を示す写真、第2図は本発明の方法を施さなかつた供試体の外観を示す写真である。

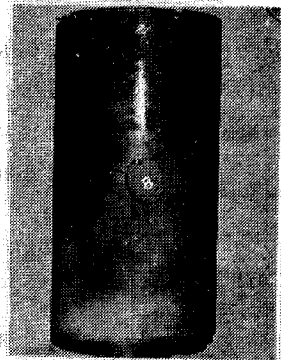
特許出願人 株式会社 間 組

代理人弁理士 酒 井 一

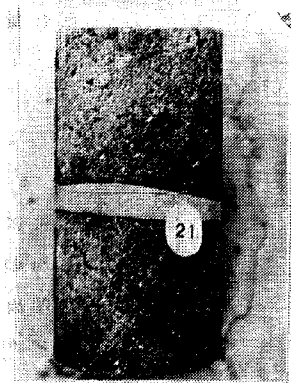
同 兼 坂 眞

同 兼 坂 繁

第 1 図



第 2 図



手 続 補 正 書(方式)

昭和58年 3月16日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

1. 事件の表示

昭和57年 特 許 願 第197447号

2. 発明の名称 化学剤に対するセメント質物質構造

3. 補正をする者 物の耐久性を増大する方法

事件との関係 特許出願人

フリガナ
住 所

フリガナ
氏 名(名称) 株 式 会 社 間 組

4. 代 理 人

住 所 東京都港区虎ノ門1丁目1番20号

虎ノ門実業会館

氏 名 弁理士(8151) 酒 井

電話(591)1516・7766(外2名)



5. 補正命令の日付 昭和58年2月22日

6. 補正により増加する発明の数

7. 補 正 の 対 象

(1) 委 任 状

(2) 明細書の「図面の簡単な説明」の項

8. 補 正 の 内 容 別紙のとおり

本願明細書中、「図面の簡単な説明」の項の
載を次のように訂正する。

『 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を施したコンクリートの
表面浸食状態を示す写真、第2図は本発明の方法
を施さなかつたコンクリートの表面浸食状態を示
す写真である。』